

Helsinki 3.6.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 24 JUN 2004

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

Stora Enso Oyj  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20030987

Tekemispäivä  
Filing date

01.07.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

B32B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Autoklaavipakkaus, joka on muodostettu kuitupohjaisesta  
pakkausmateriaalista"

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä  
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,  
patenttivaatimuksista ja tiivistelmästä.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the  
description, claims and abstract originally filed with the Finnish Patent  
Office.

*Marketta Tehikoski*

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001  
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.  
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and  
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## **Autoklaavipakkaus, joka on muodostettu kuitupohjaisesta pakkausmateriaalista**

### **Tekniikan taso**

- 5 Keksinnön kohteena on autoklaavipakkaus, johon on käytetty kuitupohjaista, valinnaisesti polymeeripinnoitettua pakkausmateriaalia. Lisäksi keksintö käsittää kuitupohjaisen, valinnaisesti polymeeripinnoitetun pakkausmateriaalin ko. autoklaavipakkausta varten sekä menetelmän pakkausmateriaalin valmistamiseksi.

- 10 Kuitupohjaisten pakkausmateriaalien käyttö autoklaavissa käsiteltävissä pakkauksissa on tunnettua. Autoklavoitavaksi tarkoitettu kuitupohjainen pakkausmateriaali on tyypillisesti pinnoitettava, esimerkiksi polymeeripinnoitteella, kuitupohjan kostumisen estämiseksi pakkaukseen pakatun tuotteen ja/tai ulkopuolisen kosteuden, erityisesti autoklaavikäsittelyssä käytetyn vesihöyryn, vaikutuksista.

- 15 Pakkausmateriaalin kosteus- tai vesihöyrysulkuna voidaan käyttää monia erilaisia pinnoitepolymeerejä. Lisäksi polymeerikerrosten määrä ja vahvuus voi vaihdella riippuen esim. käytetystä polymeeristä. Kosteussulkuna käytetään yleisesti polyolefiineja, kuten pienitiheyksistä polyeteeniä (LDPE) tai polypropeenä (PP), jotka uloimmaksi pinnoitekerrokseksi järjestettyinä toimivat myös tehokkaina kuumasauauspolymeerinä. edelleen voidaan käyttää polyestereitä, kuten polyetyleenitereftalaattia (PET). Happisulkupolymeerejä ovat esim. etyleenivinyylialkoholipolymeeri (EVOH) ja polyamidi (PA). Myös alumiinifoliota on yleisesti käytetty kuitupohjaisissa autoklaavipakkauksissa.

- 25 Kuitupohjaisen autoklaavipakkauksen, esim. pakkauskartongista valmistetun tölkin, kotelon tai rasian, yhtenä ongelmana on, että esim. autoklavointikäsittelyn yhteydessä neste tai kosteus pääsee tunkeutumaan pakkauksen leikkaussärmistä (= raakareuna). Tätä ns. raakareunaimetytymäongelmaa ("raw edge-penetration" tai "edge-soaking") on yritetty ratkaista mm. suojaamalla materiaalin leikkausreunat kemiallisesti tai mekaanisesti, esim. taittelemalla. Kemiallinen suojaaminen on toteutettu impregnoimalla leikkausreunat hydrofobisella liimalla.

- 30 Esimerkiksi julkaisussa WO 02/090206 on kuvattu menetelmä, jossa veden tunkeutumista pakkausmateriaaliin on yritetty vähentää tekemällä koko kuitupohjalevy hydrofobiseksi alkyyliketeneidimeeristä (AKD) koostuvan liiman vesisuspensiolla tai -emulsiolla. Julkaisussa WO 03/021040 hydrofobiliimakäsittelyn lisäksi on käy-

tetty tietyn tiheyden ( $700 - 850 \text{ kg/m}^3$ ) omaavaa kuitupohjaa. Molemmissa julkaisuissa AKD:ta käytetään noin  $2 - 4 \text{ kg/t}$  kuivaa kuitupohjaa autoklaaviolosuhteita kestäväan materiaalin saamiseksi.

### Keksinnön tarkoitus

- 5 Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin kuitupohjaisesta pakkausmateriaalista muodostettu autoklaavipakkaus, jossa raakareunaimeytymisongelmaan on kehitetty vaihtoehtoinen ratkaisu, jolla voidaan parantaa kuitupohjan kestävyyttä autoklaaviolosuhteissa.

- 10 Edelleen keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin autoklaavipakkauksiin soveltuva kuitupohjainen materiaali, joka tarjoaa mekaanisten ominaisuuksien osalta lisää vaihtoehtoja autoklaavipakkauksissa käyttökelpoisiin kuitupohjapakkausmateriaaleihin.

### Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

- 15 Nyt on havaittu, että kuitupohjaisessa pakkauksessa veden tai höyryn imeytymistä/tunkeutumista leikkausreunasta voidaan merkittävästi vähentää (alla käytetään nimitystä "raakareunaimeytymän vähentäminen"), kun kuitupohjaa käsitellään hydrofobisen liiman ja märkälujaliiman yhdistelmällä.

- 20 Märkälujaliiman hydrofobisuutta lisäävä vaikutus yhdistettynä hydrofobisen liiman kanssa on yllättävä, sillä ko. liimalla on alalla yleensä toinen käyttötarkoitus. Sitä käytetään pakkausmateriaaleissa, joita ei varsinaisesti pyritä suojaamaan kosteudelta, jolloin sen tarkoitus on lisätä määrän paperin tai kartongin lujuutta ko. pakkauksen kastuessa. Tästä tulee nimitys "wet strength improving agent". Autoklaavipakkausmateriaali on erityissovellutus, jossa on nimenomaan tarkoitus estää kosteuden pääsy kuitupohjaan, joten märkälujaliimaa ei ole käytetty ko. autoklaavipakkausmateriaalissa.

Keksinnön mukaiselle autoklaavipakkaukselle, johon on käytetty kuitupohjaista, valinnaisesti polymeeripinnoitettua pakkausmateriaalia on siten tunnusomaista, että kuitupohja on käsitelty sekä hydrofobisella liimalla että märkälujaliimalla pakkauksen raakareunaimeytymän vähentämiseksi.

- 30 Edelleen, esillä olevan keksinnön ansiosta hydrofobista liimaa on mahdollista käyttää tekniikan tasoon nähden pienempiä määriä hyvän autoklaavikestävyyden aikaansaamiseksi, millä saavutetaan etuja kartongin tai paperin valmistusprosessissa

ja konvertointiprosessissa. Esimerkiksi hydrofobisen liiman annostustason alentumisen seurauksena myös muovipinnoitteiden adheesio käsiteltyyn kuitupohjaan paranee, mikä puolestaan vaikuttaa edullisesti pakkauksen autoklaavikestävyyteen.

- 5 Lisäksi keksinnön mukaisen yhdistelmän ansiosta autoklaavipakkauksissa voidaan käyttää pienempiä kuitupohjaa, mikä lisää pakkauksen mekaanisten ominaisuuksien muuntelumahdollisuuksia autoklaavipakkaussovellutusten alueella.

Esillä olevan hakemuksen yhteydessä käytetyillä termeillä tarkoitetaan seuraavaa:

”Kuitupohjalla” tarkoitetaan mieluiten valkaistusta massasta valmistettua pakkauspaperia tai -kartonkia, joiden valmistus on paperiteollisuudesta hyvin tunnettu.

- 10 ”Autoklavoinnilla” tarkoitetaan pakkauksen, esim. tyhjän pakkauksen tai tuotteen (esim. elintarvikkeen) sisältävän pakkauksen, käsittelyä kohotetussa lämpötilassa, esim. 100 - 200°C, tavallisesti 120 - 130°C, höyryn, kuten vesihöyryn, avulla, yleensä paineistetuissa olosuhteissa, tyypillisesti kyllästetyn höyryn paineessa. Käsittelyä käytetään tavallisesti pakkaustuotteen steriloinniseksi, so. tuhoamaan ja es-
- 15 tämään haitallista mikrobikasvua. Autoklavointikäsittely on hyvin tunnettu, esim. elintarvike- ja lääketeollisuudessa. Esimerkkinä olosuhteista mainittakoon käsittely suljetussa tilassa noin 125°C:ssa 45 min tai 60 min ajan. Autoklaavilaitteistoja on kaupallisesti saatavana ja autoklavointiolosuhteet pakkaustuotteen steriloinniseksi ovat yleisesti tunnettuja.
- 20 ”Autoklaavipakkaus” tarkoittaa pakkausta, jossa pakkausmateriaalina on käytetty kuitupohjamateriaalia, ja joka soveltuu ominaisuuksiltaan yllä mainittuun autoklavointikäsittelyyn, so. on tehty vettä hylkiväksi ja kuumuutta kestäväksi esim. hydrofobiliiman ja mahdollisesti pinnoitekerroksien, kuten polymeeripinnoitteiden, avulla.
- 25 ”Hydrofobisella liimalla” tarkoitetaan mitä tahansa liima-ainetta, jolla kuitupohja saatetaan vettä hylkiväksi eli hydrofobiseksi. Tämä liimaryhmä on alalla yleisesti tunnettu esim. nimityksellä ”sizing agent”.

- Yhtenä käyttökelpoisena hydrofobisena liima-aineena mainittakoon meripihkahappoanhydridin ja hydrokarbyylin tai hydrokarbyyliin seoksen, esim. yli 13 hiiltä käsittävän olefiinin tai olefiiniseoksen, reaktiotuotteesta, koostuvaa liimaa. Tässä yhteydessä ko. liimasta käytetään alalla tunnetun mukaisesti nimitystä ASA-liima, joka on edullisesti meripihkahappoanhydridin ja 13-25 hiiltä käsittävien, suoraketjuisten tai haaroittuneiden olefiinin seoksen välinen reaktiotuote. Olefiiniosa voi koos-
- 30

tua suoraketjuisista ja haaroittuneista  $C_{13}$ -  $C_{25}$ -alkeenien seoksesta. Edullisesti ASA on ns. alkenyyliimeripihkahappoanhydridista, esim.  $C_{13}$ -  $C_{22}$ -alkeenyyliimeripihkahappoanhydridistä koostuvaa liimaa, esim. jokin kaupallinen ASA-tuote.

Edelleen eräänä käyttökelpoisena hydrofobisena liimana mainittakoon ns. alkyyliketeneidimeeristä (AKD) koostuva liima, joka on alalla hyvin tunnettu. Sillä tarkoitetaan tässä yhteydessä hydrokarbyyliketeneidimeerituotetta, joka on muodostettu esim. tyydyttymättömästä tai tyydyttyneestä, suoraketjuisesta tai haaroittuneesta rasvahaposta tai tällaisten rasvahappojen seoksesta, esim.  $C_{16}$ - tai pidempiketjuisista rasvahapoista tai näiden seoksista, esim.  $C_{16-30}$ -, sopivasti  $C_{16-22}$ -,  
 10 kuten  $C_{16}$ -,  $C_{18}$ -,  $C_{20}$ - tai  $C_{22}$ -, edullisesti  $C_{16}$ - tai  $C_{18}$ -rasvahapoista, tai näiden seoksesta. Tässä yhteydessä ko. tuotteista käytetään nimitystä "alkyyliketeneidimeeri" (AKD) alan käytännön mukaisesti. Eräs edullinen AKD-liima on kaupallinen tuote, jossa keteneidimeerin hiilivetyketju on muodostettu  $C_{16}$ - ja  $C_{18}$ -rasvahappojen seoksesta ( $C_{16}/C_{18}$  AKD).

15 Siten sekä ASA- että AKD-liimana voidaan käyttää kaupallisesti saatavia tuotteita, jotka voivat olla vesisuspension tai -emulsion muodossa, ja voivat mahdollisesti sisältää myös muita lisäaineita.

"Märkälujaliima" tarkoitetaan alalla hyvin tunnettu liimaryhmää, jota yllä mainitun mukaisesti käytetään lisäämään/parantamaan märän paperin tai kartongin lujuutta  
 20 ("wet strength improving agent"). Tällaisista liimoista mainittakoon mm. polyamidoamiiniepikloorihydriini-harts (PAAE), urea-formaldehydi-harts (UF), melamiini-formaldehydi-harts (MF), polyakryyliamidi/glyoksaali kondensaatti, polyvinyyliamiini, polyuretaani, polyisosyanaatti. Edullisina liimoina mainittakoon esim. PAAE ja isosyanaatti; erityisesti PAAE-liima.

25 Kuitupohjaan lisätyn hydrofobisen liiman, edullisesti ASA-liiman, määrä voi olla 0.3 – 4 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 0.5 – 1.7 kg/t kuivaa kuitupohjaa.

Märkälujaliimaa, edullisesti PAAE-liimaa, voidaan lisätä kuitupohjaan 0.2 – 12 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 1 – 6 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisemmin 2 – 4 kg/t kuivaa kuitupohjaa.

30 Keksinnön mukaisessa pakkausmateriaalissa autoklaavipakkausta varten märkälujaliimaa on käytetty 0.1 – 5 paino-osaa, esim. 0.5 – 3 paino-osaa, edullisesti 1 – 2.5 paino-osaa, kuten 2 paino-osaa, hydrofobisen liiman yhtä paino-osaa nähden. Eräs edullinen yhdistelmä on PAAE-liiman ja ASA-liiman yhdistelmä, jota käytetään

PAAE:ASA painosuhteessa 0.1:1 – 5:1, sopivasti 0.5:1 – 3:1, edullisemmin 1:1 – 2.5:1, esim. 2:1.

Nyt on yllättäen myös havaittu, että lisättäessä keksinnön mukaiseen pakkausmateriaaliin alumiini- ja/tai kalsiumsuolaa, joita yleensä käytetään esim. lisäämään hydrofobisen liima-aineen retentiota kuitupohjassa, tällöin pakkausmateriaalin autoklaavikestävyyttä voidaan edelleen parantaa. Siten keksinnön erään edullisen sovellutuksen mukaisesti kuitupohjaan on lisätty alumiini- ja/tai kalsiumsuolaa.

”Alumiini- ja/tai kalsiumyhdiste” voi olla esim. jokin paperin ja kartongin valmistuksen yhteydessä tunnettu yhdiste, jota käytetään tekniikan tasossa mm. lisäämään hydrofobisen liima-aineen retentiota kuitupohjassa. Ko. suola on edullisesti alumiiniyhdiste, kuten aluna joka on erityisen edullinen yhdiste keksinnön mukaiseen käyttötarkoitukseen. Aluna on saatavana kaupallisena tuotteena. Myös esim. polyalumiinikloridia (PAC), joka on kaupallisesti saatavana, voidaan käyttää ko. käyttötarkoitukseen.

Alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteen määrä voi olla esim. 0.1 – 20 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 1.0 – 10 kg/t kuivaa kuitupohjaa.

Hydrofobisen liiman painosuhte alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteeseen, edullisesti alunaan, on esim. 1:0.1 – 1:7, edullisesti 1:0.5 – 1:5, edullisemmin 1:1 – 1:3, ja spesifisenä esimerkkinä mainittakoon ko. liima:aluna suhde 1:2.

Edelleen keksinnön eräässä edullisessa sovellutuksessa autoklaavipakkauksessa kuitupohjan ulko- ja sisäpuolella on yksi tai useampia, mahdollisesti pigmentoituja polymeerikerroksia alalla tunnetun mukaisesti. Eräässä sovellutuksessa pakkausmateriaali käsittää mainitussa järjestyksessä polymeerisen kuumasauauskerroksen, valkoiseksi pigmentoidun polymeerikerroksen, mustaa pigmenttiä sisältävän polymeerikerroksen, käsitellyn kuitupohjan, yhden tai useamman polymeerisen happisulkukerroksen, sideainekerroksen, harmaaksi pigmentoidun polymeerisen valosuojakerroksen ja polymeerisen kuumasauauskerroksen.

Polymeerikerrosten materiaalina voidaan käyttää alalla yleisesti tunnettuja materiaaleja. Esim. kuumasauauskerroksen materiaalina on edullisesti polypropeeni (PP), polyeteeni (PE) tai näiden kopolymeeri. Happisulkukerroksen materiaalina on edullisesti etyleenivinyylialkoholipolymeeri (EVOH) tai polyamidi (PA), edullisimmin EVOH.

Parantuneesta autoklaavikestävydestä johtuen keksinnön mukaisessa pakkausmateriaalissa voidaan haluttaessa pienentää polymeeripinnoitteiden osuutta materiaalis-

5 Käsittelyn kuitupohjan autoklaavikestävyttä voi olla edelleen parannettu säätämäl-  
lä (optimoimalla) sen rakennetta valmistuksen aikana. Autoklaavikestävyttä voi-  
daan siten lisätä esim. raaka-aineen jauhatustasteen (esim. suursakeusjauhatuksen),  
kuitupohjarainan kalanteroinnin/märkäpuristuksen ja/tai rainan kuivatuksen (esim.  
Condebelt-kuivatuksen) avulla. Edelleen, käsiteltyyn kuituohjaan voi olla lisätty  
10 täyteainetta, kuten titaanidioksidia, autoklaaviolosuhteita hyvin kestävän kuitupoh-  
jan saamiseksi. Täyteainetta voidaan lisätä esim. 0,1-10 paino-%, edullisesti 0,1-2  
paino-%, kuivan kuitupohjan painosta.

Kuitupohjan keksinnön mukaisella käsittelyllä tarkoitetaan tyypillisesti, että kuitu-  
pohjainen pakkausmateriaali on käsitelty kauttaaltaan, so. koko rainan leveydeltä,  
keksinnön mukaisella hydrofobisen liima-aineen ja märkälujaliiman yhdistelmällä.  
15 Kuitenkin, keksintö käsittää myös mahdollisuuden suorittaa käsittely vain osalle  
materiaalista, esim. leikkaussärmille.

Keksintö koskee edelleen menetelmää keksinnön mukaisen pakkausmateriaalin  
valmistamiseksi, jolloin menetelmässä kuitupohjaan lisätään sekä hydrofobista lii-  
maa että märkälujaliimaa valmistettavan pakkauksen raakareunaimetytymän vähen-  
20 tämiseksi.

Hydrofobinen liima ja märkälujaliima lisätään edullisesti yllä esitettyinä määrinä.  
Lisäys voidaan suorittaa esim. paperin ja kartongin valmistuksen yhteydestä tunne-  
tulla tavalla missä tahansa vaiheessa valmistusprosessia ennen viimeistä kuitupohja-  
rainan kuivatusvaihetta, kuitenkin edullisesti kuitupohjasulppumassan valmistuksen  
25 yhteydessä, i.e. ennen kuitusulpun viiralle saattamista, jolloin ko. yhdistelmä saa-  
daan sisällytettyä tasaisesti, kauttaalleen viiralle muodostettavaan kuitupohjarai-  
naan. Vaihtoehtoisesti, kuitusulpusta voidaan ensin muodostaa viiralle kuitupohja-  
raina, jonka jälkeen hydrofobiliima ja/tai märkälujaliima saatetaan kuitupohjarainal-  
le esim. suihkuttamalla rainan päälle. Hydrofobiliima ja märkälujaliima voidaan li-  
30 sätä samassa tai eri vaiheessa kuitupohjan valmistusprosessia. Märkälujaliima lisä-  
tään esim. ennen hydrofobiliimalisäystä, samanaikaisesti ko. lisäyksen kanssa tai  
hydrofobiliimalisäyksen jälkeen. Koko käytettävä hydrofobiliimamäärä ja märkälujaliimamäärä voidaan lisätä yhdessä prosessivaiheessa, esim. sulpun muodostuksen  
aikana, mutta on myös mahdollista, että toista tai molempia ko. liimasta ja yhdis-  
35 teestä lisätään useammassa kuin yhdessä kuitupohjan valmistusvaiheessa.

Yllä esitetyn mukaisesti, kuitupohjaan voidaan edelleen lisätä alumiini- ja/tai kaliumsuolaa, edullisesti alunaa, yllä esitettyinä määrinä, jolloin kuitupohjan kestävyyttä autoklaaviolosuhteissa saadaan edelleen parannettua. Lisäys voidaan suorittaa alalla tunnetulla tavalla. Erään sovellutuksen mukaan aluna lisätään sulppumas-

5

Edelleen, hydrofobiliimasta, esim. ASA-liimasta, peräisin olevien autoklaavikestävyyteen haitallisesti vaikuttavien epäpuhtauksien, esim. happomuodossa esiintyvien yhdisteiden, muodostumista käsitellyn kuitupohjan valmistuksen yhteydessä voidaan ehkäistä/estää prosessiolosuhteita säätämällä, esim. liiman lyhyellä viiveellä paperikoneen märässä päässä ja hyvällä first-pass retentiolla.

10

Keksinnön mukaisen märkälujaliiman käytön ansiosta voidaan valmistaa myös autoklaaviolosuhteissa toimivaa kartonkia, jonka tiheys- ja huokoisuusominaisuudet poikkeavat pelkällä hydrofobiliimalla valmistetun kartongin vastaavista ominaisuuksista. Keksintö tarjoaa siten autoklaavipakkausmateriaaliksi erilaisia vaihtoehtoja nyt käytettyjen rinnalle. Voidaan käyttää mm. pienempitiheyksistä kartonkia, so. saadaan parempi jäykkyys.

15

Kuitupohjan autoklaavikestävyyttä voidaan haluttaessa edelleen parantaa kuitupohjan rakennetta säätämällä, esim. raaka-aineen jauhatusasteen, kuten suursakeusjauhatuksen; kuitupohjarainan kalanteroinnin/märkäpuristuksen; ja/tai kuivatuksen, kuten Condebelt-kuivatuksen, avulla. Edelleen, käsiteltyyn kuitupohjaan voidaan lisätä täyteainetta, kuten titaanidioksidia, autoklaaviolosuhteita hyvin kestävä kuitupohjan saamiseksi.

20

Keksintö koskee lisäksi kuitupohjaisen pakkausmateriaalin, jossa kuitupohja on käsitelty sekä märkälujaliimalla että hydrofobisella liimalla, käyttöä autoklaavipakkaukseen, erityisesti yllä esitetyn keksinnön mukaiseen pakkaukseen.

25

Edelleen tuodaan esiin märkälujaliiman käyttö raakareunaimeytymän vähentämiseksi kuitupohjaista pakkausmateriaalia käsittävissä autoklaavipakkauksessa, erityisesti yllä esitetyn keksinnön mukaisessa pakkausmateriaalissa.

Edelleen, käyttämällä märkälujaliimaa voidaan valmistaa autoklaaviolosuhteisiin soveltuvaa paperia ja kartonkia, joka toiminnallisilta ominaisuuksiltaan vastaa hyvin pakkauskartongilta vaadittavia ominaisuuksia, esim. jatkojalostusprosesseja, pakkauksia ja kierrätettävyyttä ajatellen.

30

Keksintö selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin esimerkkien avulla.



## Esimerkkiosa

Esimerkeissä tutkittiin eri tekijöiden vaikutuksia kartongin raakareunaimeytymään autoklaaviolosuhteissa.

- 5 Autoklaavitestaukset suoritettiin vesihöyryllä sterilisoivalla autoklaavilla käyttäen noin 125°C lämpötilaa. "Normaalit" autoklavointiolosuhteet suoritettiin n. 125°C:ssa, 45 min, 100% RH, ja "rankat" n. 125°C:ssa, 60 min, 100 % RH. RH = relative humidity, suhteellinen kosteus. Autoklaavikäsittelyyn kuului lisäksi lämpötilan nostovaihe (n.15 min) ja laskuvaihe (n. 20 min).

- 10 Testauksessa testattavat näytteet pinnoitettiin polymeeripinnoitteella molemmiin puolin siten, että kartongista oli näkyvissä vain raakareuna. Autoklaavitestauksen raakareunaimeytymänä ("raw edge penetration", REP) mitattiin veden määrä, joka imeytyi kartonkiin näytteen reunojen kautta. Tunkeutuma ilmoitettiin raakareunan pinta-alaa kohden ( $\text{kg/m}^2$ ).

- 15 Raakareunaimeytymä REP 80°C tarkoittaa, että näytteitä pidettiin 80°C vedessä kolmen tunnin ajan, jonka jälkeen suoritettiin ko. mittaus.

SR tarkoittaa massan suotautumisvastusta Schopper-Riegler-menetelmän mukaan.

- 20 Keksinnön mukaisissa esimerkeissä ja vertailuesimerkeissä käytettiin 150  $\text{g/m}^2$  kartonkinäytteitä. Kuivasta koivusulfaattisellusta (jauhettu levyjauhilla SR arvoon 22) paperikoneella käyttäen kartongin valmistuksessa käytettäviä tavanomaisia kemikaaleja. Kartongin valmistuksessa käytettiin kuivaa koivusellua, joka jauhettiin levyjauhilla SR arvoon 22. Puristinosa oli tavanomainen 3 nippinen molemmiin puolin huovitettu puristinosa. Kuivatusosa oli tavanomainen höyrysylintereillä varustettu. Kalanterointi suoritettiin kovanippisellä kalanterilla (15  $\text{kN/m}$ ). Kutakin vertailukoetta varten vertailtavat kartonkinäytteet valmistettiin samalla tavalla siten, että ne poikkesivat toisistaan ainoastaan koostumuksen tai valmistusolosuhteiden vertailuun tarvittavien erojen osalta. Ko. poikkeamat näytteiden valmistusvaiheessa ja/tai koostumuksessa on mainittu erikseen kunkin vertailuesimerkin kohdalla. Mahdollinen hydrofobiliima-, Al-/Ca-yhdiste- ja märkälujaliimalisäys suoritettiin sulppumassaan ennen sulpun viiralle saattamista. Suhteet ovat painosuhteita.

- 30 Esimerkit 1 ja 2. Märkälujaliiman (PAAE) vaikutus ASA ja AKD liimauksen yhteydessä: Esimerkissä 1 ja 2 kartonki oli massaliimattu kahdella eri hydrofobiliiman määrällä. Märkälujaliiman määrä oli vakio kaikissa koepisteissä.

**Esimerkki 1. Märkälujaliiman (PAAE) vaikutus ASA liimauksen yhteydessä:**

Autoklavointi "normaaleissa" olosuhteissa      Raakareuna imeytymä, REP (kg/ m<sup>2</sup>)

Alhainen ASA liimaustaso (1 kg/t)      5,7

Alhainen ASA liimaustaso (1 kg/t)+ märkälujaliimaus (2kg/t) 4,8

5 Voimakas ASA liimaustaso (3 kg/t)      5,4

Voimakas ASA liimaustaso (3 kg/t)+märkälujaliimaus (2kg/t) 2,7

**Esimerkki 2. Märkälujaliiman (PAAE) vaikutus AKD liimauksen yhteydessä**

Autoklavointi "normaaleissa" olosuhteissa      Raakareuna imeytymä, REP (kg/ m<sup>2</sup>)

10 Normaali AKD liimaustaso (2 kg/t)      9.6

Normaali AKD liimaustaso (2 kg/t)+märkälujaliimaus (2kg/t) 5.0

Voimakas AKD liimaustaso (3 kg/t)      3.5

Voimakas AKD liimaustaso (3 kg/t)+märkälujaliimaus (2kg/t) 2.0

15 Esimerkkien 1 ja 2 perusteella voidaan nähdä, että käyttämällä märkälujaliimaa voidaan vähentää tarvittavan hydrofobiliiman määrää kartongissa.

**Esimerkki 3. ASA vs. AKD liimauksen tehokkuus autoklaaviolosuhteissa**

20 Sellukartonki massaliimattiin yhtäsuurilla AKD ja ASA määrillä. Aluna-hydrofobiliima suhde molemmissa pisteissä oli 1:1. Märkälujaliima:hydrofobiliima-suhde oli 1:1. Raakareunaimeytymä määritettiin kolmessa eri koeolosuhteessa: upottamalla kartonkinäytteet 80°C veteen (3 h) sekä autoklavoimalla "normaaleissa" ja "rankoissa" olosuhteissa yllä esitetyn mukaisesti.

Raakareuna imeytymä REP (kg/m<sup>2</sup>) 3 h 80°C vesikäsitteilyn jälkeen

AKD liimaus (2.5 kg/t)      2.0

25 ASA liimaus (2.5 kg/t)      1.4

Autoklaavi olosuhteet	normaalit	rankat
Raakareuna imeytymä (REP) autoklavoinnin jälkeen (kg/ m <sup>2</sup> )		
AKD liimaus (2.5 kg/t)	2.3	6.2
ASA liimaus (2.5 kg/t)	1.8	2.3

5

Määrät, jotka imeytyivät kartonkiin näytteen reunojen kautta (REP, raw edge penetration) olivat melko lähellä toisiaan AKD ja ASA liimatuilla näytteillä ”normaaleissa” autoklaaviolosuhteissa. ”Rankoissa” autoklaaviolosuhteissa havaittiin selvempi ero ASA liimatun kartongin eduksi.

10

#### **Esimerkki 4.** Alunan käytön vaikutus autoklaaviosuhteissa

Sellukartonki massaliimattiin ASA-liimalla (2.5 kg/t) ja PAAE-märkälujaliimalla (2 kg/t).

15	Autoklaavi olosuhteet	rankat	normaalit	---
	Raakareunaimeytymä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REP	REPvesi80C
	ASA liima : aluna suhde 1:0	9.9	8.1	2.2
	ASA liima : aluna suhde 1:1	3.8	1.6	1.3
	ASA liima : aluna suhde 1:2	2.4	1.6	1.4

20 Koepisteistä nähdään selvästi alunan merkittävä raakareunaimeytymää pienentävä vaikutus. Alunan määrän lisääminen vähensi raakareunaimeytymää ”rankoissa” olosuhteissa vielä senkin jälkeen, kun tavanomaisin testein (80 C, 3h) tai normaaleissa autoklaaviolosuhteissa ei enää havaita parannusta raakareunaimeytymässä.

#### **25 Esimerkki 5.** Koko massan jauhatukset vaikutus

Sellukartokinäytteet valmistettiin käyttäen massan jauhatusastetta 25 SR ja, vastavasti 30 SR. Kartongin valmistuksessa käytetty ASA-liimaa (2.5 kg/t), PAAE-hartsia (2 kg/t) ja alunaa (2 kg/t).

30

Autoklaavi olosuhteet	rankat	normaalit	---
Raakareunaimeytymä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REP	REPvesi80C
Massan jauhatusta 25 SR	3.8	1.6	1.3
Massan jauhatusta 30 SR	2.0	1.6	1.4

5

#### Esimerkki 6. Osa massasta jauhettu pidemmälle SR arvoon 80

Esimerkissä käytettiin matalasakeusjauhatusta koko massalle ja pidemmälle jauhetulle osuudelle. Sellukartonkinäytteet valmistettiin käyttäen eri määriä massaa, jonka jauhatusta oli 80 SR ("pidemmälle jauhettu massa"). Kartongin valmistuksessa käytetty ASA-liimaa (2.5 kg/t), PAAE-hartsia (2 kg/t) ja alunaa (2 kg/t).

10

Autoklaavi olosuhteet	rankat	normaalit	----	
Raakareunaimeytymä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REP	REPvesi80C	
Pidemmälle jauhetun massan osuus 0%		3.8	1.6	1.3
Pidemmälle jauhetun massan osuus 5%		2.7	1.7	1.6
Pidemmälle jauhetun massan osuus 15%		2.3	1.8	1.4

#### Esimerkki 7. Kalanteroinnin vaikutus

20 Sellukartonkinäytteet valmistettiin tiivistämällä näytteet kartonkikoneen kuivassa päässä konekalanterilla normaalilla ja korotetulla nippipaineella (15 ja 30 kN/m). Tiivistäminen voitaisiin tehdä myös muun tyyppisellä rainan tiivistysmenetelmällä (esim. märkäpuristus, kenkäkalanterointi). Kartongin valmistuksessa käytetty ASA-liimaa (2.5 kg/t), PAAE-hartsia (2 kg/t) ja alunaa (2 kg/t).

Autoklaavi olosuhteet	rankat	normaalit	----
25 Raakareunaimeytymä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REP	REPvesi80C
Kalanterointi normaali nippipaine	3.8	1.6	1.3
Kalanterointi korotettu nippipaine	2.8	1.7	1.3

**Esimerkki 8.** Hienojakoisen täyteaineen vaikutus

Kartongin valmistuksessa käytetty AKD-liimaa (1.5 kg/t) ja PAAE-hartsia (1 kg/t).

Autoklaavi olosuhteet	normaalit	---
Raakareunaimeytymä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REPvesi80C
5 TiO <sub>2</sub> annostus 0 kg/t	6.4	1.6
TiO <sub>2</sub> annostus 2 kg/t	3.9	1.5
TiO <sub>2</sub> annostus 4 kg/t	3.4	1.5

- 10 Sellukartonkinäytteissä käytettiin mineraalisena hienoaineena titaanioksidia, mutta sen tilalla voidaan käyttää myös muun tyyppisen hienoainesta (esim. muut paperin valmistuksen täyteaineet).

**Esimerkki 9.** Condebelt kuivatuksella varustetun tuotantokoneen ja perinteisellä sylinterikuivatuksella varustetun koneen autoklaavikartonkien vertailu

Autoklaavi olosuhteet	normaalit
15 Raakareunaimeytymä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP
Normaali kuivatusosa	1.4- 1.6
Condebelt kuivatusosa	1.0 –1.2

Condebelt kuivatusosalla pystytään myös tiivistämään kartongin rakennetta kestämään paremmin autoklaavausolosuhteita.

- 20 Yllä olevien Esimerkkien tulokset osoittavat, että käyttämällä märkälujaliimaa autoklaavikartongin valmistuksessa voidaan tinkiä massan tiheys- ja/tai huokoisuusvaatimuksesta.

**Patenttivaatimukset**

1. Autoklaavipakkaus, johon on käytetty kuitupohjaista, valinnaisesti polymeeri-pinnoitettua pakkausmateriaalia, ja jossa kuitupohja on käsitelty hydrofobisella liimalla, tunnettu siitä, että kuitupohja on käsitelty sekä hydrofobisella liimalla että märkälujaliimalla pakkauksen raakareunaimeytymän vähentämiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että hydrofobinen liima sisältää alkenyyliimeripihkahappoanhydridista (ASA) ja/tai alkyylikeenidimeeristä (AKD) koostuvaa liimaa.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että hydrofobiliima koostuu ASA-liimasta.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että hydrofobista liimaa on käytetty 0.3 – 4 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 0.5 – 1.7 kg/t kuivaa kuitupohjaa.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että märkälujaliima sisältää polyamidoamiiniepikloorihydriini hartsia (PAAE).
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, märkälujaliimaa on käytetty 0.2 – 12 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 1 – 6, edullisemmin 2 – 4 kg/t kuivaa kuitupohjaa.
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että märkälujaliimaa on käytetty 0.5 – 3 paino-osaa hydrofobisen liiman 1 paino-osaa nähden.
8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, kuitupohjaan on lisätty alumiini- ja/tai kalsiumsuolaa pakkauksen autoklaavikestävyyden lisäämiseksi.
9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että alumiinisuoletta on alunaa tai polyalumiinikloridia (PAC).
10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että hydrofobisen liiman painosuhte alunaan on 1:0.1 – 1:7, edullisesti 1:0.5 – 1:5, edullisemmin 1:1 – 1:3.

11. Patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että alunaa on lisätty 0.1 – 20 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 1.0 – 10 kg/t kuivaa kuitupohjaa.
- 5 12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että pakkauksessa kuitupohjan ulko- ja sisäpuolella on yksi tai useampia, mahdollisesti pigmentoituja polymeerikerroksia.
- 10 13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että pakkausmateriaali käsittää mainitussa järjestyksessä polymeerisen kuumasaumauskerroksen, valkoiseksi pigmentoidun polymeerikerroksen, mustaa pigmenttiä sisältävän polymeerikerroksen, käsitellyn kuitupohjan, yhden tai useamman polymeerisen happisulkukerroksen, sideainekerroksen, harmaaksi pigmentoidun polymeerisen valosuojakerroksen ja polymeerisen kuumasaumauskerroksen.
- 15 14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että kuitupohjakerrokseen on lisätty täyteainetta pakkauksen autoklaavikestävyuden lisäämiseksi.
- 20 15. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että kuitupohja on pakkauspaperi tai -kartonki.
- 25 16. Pakkausmateriaali, joka on tarkoitettu jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukaiseen autoklaavipakkauksen ja käsittää kuitupohjan, joka on valinnaisesti polymeeripinnoitettu, ja jossa kuitupohja on käsitelty hydrofobisella liimalla, tunnettu siitä, että kuitupohja on käsitelty sekä märkälujaliimalla että hydrofobisella liimalla pakkauksen raakareunaimeytymän vähentämiseksi.
- 30 17. Kuitupohjaisen pakkausmateriaalin, jossa kuitupohja on käsitelty sekä märkälujaliimalla että hydrofobisella liimalla, käyttö autoklaavipakkaukseen.
18. Märkälujaliiman käyttö raakareunaimeytymän vähentämiseksi kuitupohjaista pakkausmateriaalia käsittävässä autoklaavipakkauksessa.
19. Menetelmä jonkin patenttivaatimuksista 1 – 13 mukaiseen autoklaavipakkaukseen tarkoitettun, kuitupohjaisen pakkausmateriaalin valmistamiseksi, jossa menetelmässä kuitupohjaa käsitellään hydrofobisella liimalla tunnettu siitä, että kuitupohjaan lisätään sekä hydrofobista liimaa että märkälujaliimaa valmistettavan pakkauksen raakareunaimeytymän vähentämiseksi.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että hydrofobista liimaa on käytetty 0.3 – 4 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 0.5 – 1.7 kg/t kuivaa kuitupohjaa.

5 21. Jonkin edellä esitetyn patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että märkälujaliimaa on käytetty 0.1 – 5 paino-osaa, esim. 0.5 – 3 paino-osaa, edullisesti 1:1 – 2.5:1 paino-osaa, kuten 2 paino-osaa, hydrofobisen liiman yhtä paino-osaa nähden.

10 22. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pakkauksen autoklaavikestävyyttä parannetaan kuitupohjan rakennetta säätämällä massan jauhatuksen, märkäpuristuksen, kalanteroinnin ja/tai condebelt kuivauksen avulla.



U3

1

### (57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on autoklaavipakkaus, johon on käytetty kuitupohjaista, valinnaisesti polymeeripinnoitettua pakkausmateriaalia, ja jossa kuitupohja on käsitelty hydrofobisella liimalla. Keksinnön mukaiselle pakkaukselle on tunnusomaista, että kuitupohja on käsitelty sekä hydrofobisella liimalla että märkälujaliimalla pakkauksen raaka-reunaimetytymän vähentämiseksi.